

**Translation of Claims of German Patent Application No. 1056970  
published for opposition**

1. An electrical ignition device, in particular a shell igniter operable by an impact switch, which has, for retarding the ignitability, a time circuit made up of, e.g. a storage capacitor, a recharging resistor, and an ignition capacitor, and/or other safety mechanisms that block the ignition of the igniter within a desired delay time or prior to reaching a specific minimum voltage at the ignition capacitor, characterized by transformation elements (9, 10, 11; 19, 20; 26, 27) inserted into the time circuit or ignition circuit, the transmission elements having a ferromagnetically or ferroelectrically remanent characteristic and only being able to be flipped from their remanent state into the opposite [inverse] one in response to the application of a specific minimum voltage and only causing the current surge to be transmitted to the igniter (12, 18, 24) in response to or after the flipping.

2. The ignition device as recited in Claim 1, wherein a transformer (9, 10, 11) is connected in incoming circuit to the igniter (12), the transformer having a core (9) made of ferromagnetically remanent material that may only be flipped by a current surge of a specific minimum magnitude in the primary winding (10), and the transformer inducing, in the secondary winding (11), the current surge causing the firing pellet (12) to react.

3. The ignition device as recited in Claim 1, wherein a ferromagnetically remanent storage circuit (19, 20) is looped

into the recharging line of the time circuit, the storage circuit having a remanent state that blocks the flow of recharging current, and being able to be flipped from its blocking, remanent state into the conducting, remanent state, and then allowing rapid charging of the ignition capacitor (16) from the intermediate storage capacitor (15) connected in incoming circuit, as a result of the resistance that is now very low (Fig. 2).

4. The ignition device as recited in Claim 1, wherein a capacitor (26) having a remanently polarizable dielectric (27) is connected in incoming circuit to the igniter, the dielectric only being able to be reversed in polarity by a current surge of a specific minimum magnitude and only transmitting a current surge to the igniter (24) after its polarity is reversed (Fig. 3).

5. The ignition device as recited in Claims 1 through 3, wherein a ferrite having an at least approximately rectangular hysteresis curve is used as a core material, which is flipped, prior to installation or discharge, into the remanent state blocking the flow of current.

DEUTSCHES PATENTAMT



## AUSLEGESCHRIFT 1 056 970

D 27804 XI/72i

ANMELDETAG: 5. APRIL 1958

BEKANNTMACHUNG  
DER ANMELDUNG  
UND AUSGABE DER  
AUSLEGESCHRIFT:

6. MAI 1959

## 1

Die Erfindung bezieht sich auf elektrische Zünder, insbesondere auf durch Aufschlagschalter betätigbare Geschoszünder, welche zur Verzögerung der Zündbereitschaft einen beispielsweise aus einem Speicherkondensator, einem Umladewiderstand und einem Zündkondensator bestehenden Zeitkreis und/oder andere Sicherungsmittel aufweisen, welche ein Zünden des Zündmittels innerhalb einer Sollverzögerungszeit bzw. vor Erreichen einer bestimmten Mindestspannung am Zündkondensator sperren.

Bei elektrischen Zündern ist die Verwendung von Umladekreisen zur Verzögerung des Scharfwerdens des Zünders bekannt. Sie dient insbesondere dem Schutz der Geschützmannschaft und wird allgemein als Vorrohrsicherheit bezeichnet. Darüber hinaus wird aber auch eine gewisse Maskensicherheit verlangt, deren Ausdehnungsbereich sich jedoch durch einen einfachen Zeitkreis nicht mit der erforderlichen Sicherheit bestimmen läßt. Diese Unsicherheit wird vor allem durch den schwankenden Energiebedarf des Zündmittels verursacht. Um diese Unsicherheit auszuheben, ist es bekannt, im Zünder noch eine Relaisverzögerungseinrichtung vorzusehen. Eine solche Einrichtung ist aber abgesehen von dem nicht unerheblichen Mehraufwand auch von verschiedenen schwer kontrollierbaren, unsteten Einflüssen abhängig und daher störanfällig. Es ist auch bekannt, um bei Maskentreffern, bei denen der Zündkondensator zwar bereits eine bestimmte Ladung hat, die eventuell zur Zündung der Zündpille ausreichen würde, das Zünden zu vermeiden, im Zündstromkreis eine Schaltfunkenstrecke vorzusehen. Eine solche Schaltstrecke benötigt aber ihrerseits eine relativ hohe Ansprechspannung, die zur Entzündung der Zündpille an sich überhaupt nicht erforderlich wäre.

Aufgabe der Erfindung ist es, eine Sicherungseinrichtung zu schaffen, welche mit einfachsten Mitteln Vorrohr- und Maskensicherheit und eine genau definierte hintere Grenze der Maskensicherheitszone bietet.

Dazu wird gemäß der Erfindung vorgeschlagen, bei einem elektrischen Zünder der eingangs beschriebenen Art in den Zeit- bzw. Zündkreis Übertragungsglieder mit ferromagnetisch oder ferroelektrisch remanenter Charakteristik einzuschalten, welche erst beim Anlegen einer bestimmten Mindestspannung aus ihrem einen Remanenzzustand in den entgegengesetzten kippen und beim oder nach dem Kippen eine Weiterleitung eines Stromstoßes auf das Zündmittel ermöglichen bzw. herbeiführen.

Werkstoffe, die die geforderte Eigenschaft aufweisen, sind bekannt. Ein Magnetkern, beispielsweise aus einem Ferrit mit einer rechteckförmigen Hysteresis-kurve, welcher eine geringe Koerzitivkraft und eine

## Elektrischer Zünder

Anmelder:

Fa. Diehl, Nürnberg, Stephanstr. 49

Dr. phil. nat. Ulrich Theile, Hösel bei Düsseldorf,  
ist als Erfinder genannt worden.

## 2

hohe Remanenz hat, läßt sich durch einen Induktionsstoß einer bestimmten Mindestgröße und einer bestimmten Richtung von seinem einen Remanenzzustand in den entgegengesetzt gerichteten umpolen. Eine ähnliche Eigenschaft hat ein Kondensator, dessen Dielektrikum durch einen Werkstoff mit elektrostatischer Remanenz, wie beispielsweise Bariumtitanat oder andere entsprechende Werkstoffe, gebildet wird. Auch dieser Kondensator kann nur durch einen Spannungsstoß von einer bestimmten Mindestgröße gekippt, d. h. in den entgegengesetzt gerichteten Remanenzzustand umgepolt werden.

Die Erfindung wird im folgenden an Hand der in den Zeichnungen dargestellten Ausführungsbeispiele näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 einen Zündstromkreis mit Verzögerungskette,

Fig. 2 einen Zeitkreis in einer anderen Schaltung, Fig. 3 einen Zeitkreis mit einem anderen Übertragungselement.

In Fig. 1 ist ein Magnetgenerator dargestellt, welcher aus einem Eisenschlußkörper 1, einer Spule 2 und einem Magnetkern 3 gebildet wird. Beim Herausstoßen des Kerns 3 in Pfeilrichtung wird ein Schalter 4 geöffnet, nachdem der Generator seinen Spannungsstoß auf einen Speicherkondensator 5 abgegeben hat. Dieser überträgt seinerseits über einen Umladewiderstand 6 die Ladung auf einen Zündkondensator 7 innerhalb einer gewissen durch die Bemessung des Umladewiderstandes 6 und des Kondensators 7 vorausbestimmbaren Zeit. Mit 8 ist ein Aufschlagschalter, mit 9 ein Ringkern aus einem remanentmagnetischen Material, mit 10 eine an den Zeitkreis 5, 6, 7 über den Schalter 8 angeschlossene Primärwicklung des Kernes 9 bezeichnet. An die auf den Kern 9 aufgebraachte Sekundärwicklung 11 ist eine Zündpille 12 angeschlossen.

Wie bereits erwähnt wurde, ist ein solcher Ringkern 9 mit einer rechteckförmigen Hysteresiskurve nur durch einen Spannungsstoß von einer bestimmten Größe und Richtung aus seinem einen Remanenzzustand in den entgegengesetzt gerichteten kippbar. Ein Übertrager 9, 10, 11 mit einem solchen Werkstoff als Kern gibt an der Sekundärwicklung 11 keine oder entsprechend der Abweichung seiner Hysteresis von der Rechteckform wenigstens nur eine verschwindend geringe Spannung ab, solange an die Primärwicklung 10 nur eine Spannung angelegt wird, die unterhalb der Kippspannung liegt. In diesem Zustand ist der Widerstand der Primärwicklung 10, den sie einem Spannungsimpuls entgegensetzt, auch verhältnismäßig groß. Wird aber dieser Primärwicklung 10 ein Ladungsstoß zugeführt, welcher zum Kippen des remanenten Feldes des Kerns 9 ausreicht, so sinkt auch der Widerstand der Primärwicklung 10 schlagartig auf einen Bruchteil des ursprünglichen Widerstandes ab, der Kondensator 7 entlädt sich stoßartig auf die Primärwicklung 10 und erzeugt im Kern 9 einen kräftigen Induktionsstoß, welcher mit dem Umpolen seiner Remanenz auch in der Sekundärwicklung einen kräftigen Stromstoß induziert, von dem das Zündmittel 12 gezündet wird. Übertragen auf die Wirkungsweise des Geschosßzünders bedeutet dies, daß bei einem Maskentreffer, d. h. innerhalb einer Zone, in der der Zündkondensator 7 erst eine Teilspannung hat, beim Schließen des Schalters 8 nur ein kleiner Strom über die Primärwicklung 10 fließt. Von der Sekundärwicklung 11 wird auf das Zündmittel 12 zumindest kein zur Zündung der Pille 12 ausreichender Spannungsstoß gegeben. Wird der Aufschlagschalter 8 jedoch geschlossen, wenn der Zündkondensator 7 bereits seine volle Ladung hat, nämlich nach Verlassen der Maskensicherheitszone, so kippt der auf die Primärwicklung 10 gegebene Spannungsstoß die Remanenzrichtung des Kerns 9 um, der Widerstand der Primärwicklung 10 bricht zusammen, der Kondensator 7 entlädt sich schlagartig auf die Wicklung 10. In der Sekundärwicklung 11 wird eine kräftige Spannung induziert, die Zündpille 12 spricht an.

In Fig. 2 ist die Spannungsquelle weggelassen, da es an sich belanglos ist, ob der Speicherkondensator des Zünders mit der erfindungsgemäßen Einrichtung durch einen Magnetgenerator, ein Primärelement oder auch vor dem Abschuß oder Abwurf von außen aufgeladen wird. Der Speicherkondensator ist in Fig. 2 mit 13, der Umladewiderstand mit 14 bezeichnet. Über letzteren kann ein Zwischenspeicherkondensator 15 aufgeladen werden. Der Zündkondensator ist mit 16, der Aufschlagschalter mit 17 und das Zündmittel mit 18 bezeichnet. In der einen Schalteitung zwischen dem Zwischenspeicherkondensator 15 und dem Zündkondensator 16 ist eine auf einen remanenten Magnetkern 19 gewickelte Spule 20 eingeschleift. Der Kern 19 entspricht in seiner Eigenschaft dem Kern 9 der Fig. 1, d. h., er ist ebenfalls so polarisiert, daß seine Wicklung 20 einem Ladestrom zum Zündkondensator 16 zunächst einen erheblichen Widerstand entgegen-

Bei dieser Anordnung wird von der Eigenart Gebrauch gemacht, daß dieser Kern 19 durch mehrmalige oder anshellende Ladestöße ebenfalls zum Kippen gebracht werden kann und nach dem Kippen einem Stromfluß in seiner Spule 20 praktisch keinen Widerstand mehr entgegensetzt. Hat nämlich gegen Ende der Maskensicherheitszone der Kondensator 15 eine so große Spannung erreicht, daß der durch die Spule 20 fließende Strom die Remanenz im Kern 19 kippen

kann, so bricht der Widerstand der Spule 20 zusammen, der Zündkondensator 16 wird schlagartig aufgeladen.

Bei der Anordnung nach Fig. 3, welche wiederum einen Speicherkondensator 21, einen Umladewiderstand 22, einen Zündkondensator 23, eine Zündpille 24 und einen Aufschlagschalter 25 zeigt, dient zur genauen Tempierung ein Kondensator 26, welcher ein Dielektrikum 27 aus einem Werkstoff mit elektrostatisch remanenter Eigenschaft hat. Wie bei dem Kern 9 der Fig. 1 muß auch hier am Zündkondensator 23 erst eine gewisse Mindestspannung vorhanden sein, um beim Schließen des Schalters 25 das Dielektrikum 27 aus seiner einen remanenten Polarität in die entgegengesetzte umkippen zu können. Bei diesem Kippvorgang aber fließt ein kräftiger Ladungsstrom, welcher ausreicht, das Zündmittel 24 zum Ansprechen zu bringen. Auch hier wird somit erreicht, daß beim Schließen des Schalters 25 innerhalb der Maskensicherheitszone, in der der Zündkondensator 23 erst eine Teilladung hat, welche aber gegebenenfalls ausreichen würde, das Zündmittel 24 zum Ansprechen zu bringen, der remanente Werkstoff noch nicht gekippt wird, da seine Spannung noch zu niedrig ist. Hat der Kondensator 23 jedoch nach Verlassen der Maskensicherheitszone seine Sollspannung, so kippt bei einem den Schalter 25 schließenden Aufschlag die Polarität des Dielektrikums um, das Zündmittel 24 erhält einen kräftigen Spannungsstoß.

Die erfindungsgemäße Einrichtung ermöglicht somit einerseits eine genaue Tempierung, andererseits gewährleistet sie, daß bei einem auch kurzzeitigen Schalterschluß nach Verlassen der Maskensicherheitszone die Zündpille einen kräftigen, rasch zündenden Stromstoß erhält.

#### PATENTANSPRÜCHE:

1. Elektrischer Zünder, insbesondere durch Aufschlagschalter betätigbarer Geschosßzünder, welcher zur Verzögerung der Zündbereitschaft einen beispielsweise aus einem Speicherkondensator, einem Umladewiderstand und einem Zündkondensator bestehenden Zeitkreis und/oder andere Sicherungsmittel aufweist, welche ein Zünden des Zündmittels innerhalb einer Sollverzögerungszeit bzw. vor Erreichen einer bestimmten Mindestspannung am Zündkondensator sperren, gekennzeichnet durch in den Zeit- bzw. Zündkreis eingeschaltete Übertragungsglieder (9, 10, 11; 19, 20; 26, 27) mit ferromagnetisch oder ferroelektrisch remanenter Charakteristik, welche erst beim Anlegen einer bestimmten Mindestspannung aus ihrem einen Remanenzzustand in den entgegengesetzten kippbar sind und erst beim oder nach dem Kippen die Weiterleitung des Stromstoßes auf das Zündmittel (12, 18, 24) verursachen.

2. Zünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zündmittel (12) ein solcher Übertrager (9, 10, 11) vorgeschaltet ist, welcher einen Kern (9) aus ferromagnetisch remanentem Werkstoff hat, welcher nur durch einen Spannungsstoß einer bestimmten Mindestgröße in der Primärwicklung (10) kippbar ist und beim Kippen in der Sekundärwicklung (11) den die Zündpille (12) zum Ansprechen bringenden Stromstoß induziert.

3. Zünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß in die Umladeleitung des Zeitkreises ein ferromagnetisch remanenter Speicherkreis (19, 20) eingeschleift ist, welcher einen den Um-

ladestromfluß sperrenden Remanenzzustand aufweist und erst bei angelegter Mindestspannung aus seinem Sperr-Remanenzzustand in den Durchlaß-Remanenzzustand kippar ist und sodann infolge des nunmehr sehr niedrigen Widerstandes ein rasches Aufladen des Zündkondensators (16) aus dem vorgeschalteten Zwischenspeicherkondensator (15) gestattet (Fig. 2).

4. Zünder nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß dem Zündmittel ein Kondensator (26) mit einem remanentpolarisierbaren Dielek-

trikum (27) vorgeschaltet ist, welches nur durch einen Spannungsstoß bestimmter Mindestgröße umpolarisierbar ist und erst beim Umpolarisieren seinerseits einen Stromstoß auf das Zündmittel (24) weitergibt (Fig. 3).

5. Zünder nach Anspruch 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß als Kernwerkstoff ein Ferrit mit wenigstens angenähert rechteckförmiger Hysteresiskurve dient, welcher vor dem Einbau bzw. Abschluß in den einen Stromfluß sperrenden Remanenzzustand gekippt ist.

---

Hierzu 1 Blatt Zeichnungen

---

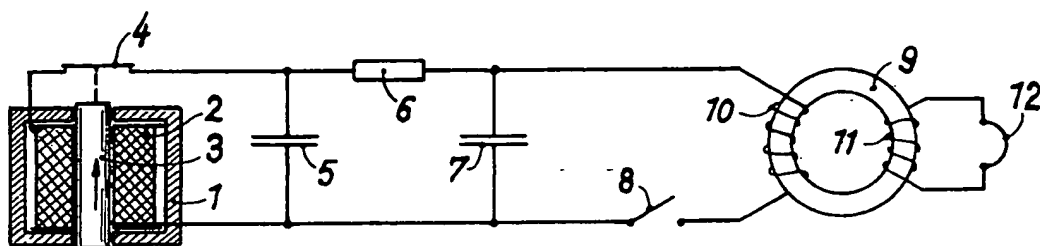


Fig. 1

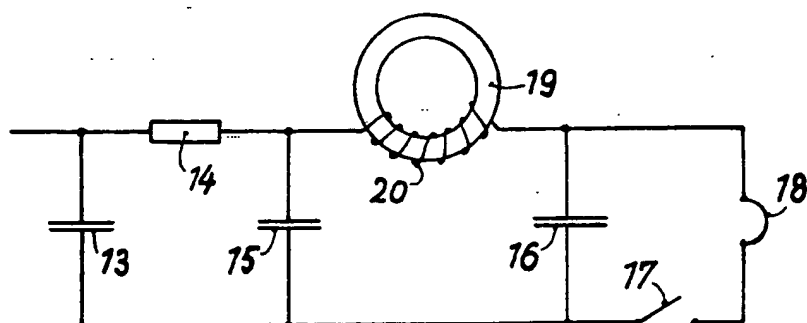


Fig. 2

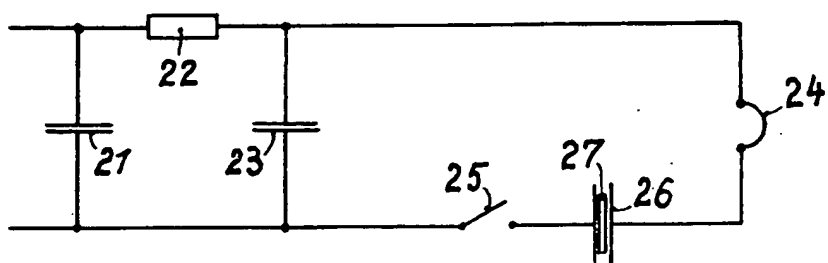


Fig. 3